الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
مديرية التربية الجزائر وسط
مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة - بوزريعة -

المادّة: العلوم الفيزيائية
المستوى :الثَّالثة ثانوي ع ت

التاريخ: 2019/08/10
المدة: 03 سا و 30د

امتحان البكالوريا التجريبي

على المترشح اختيار احد الموضوعين

الموضوع الأول

التمرين الأول (6 ن)

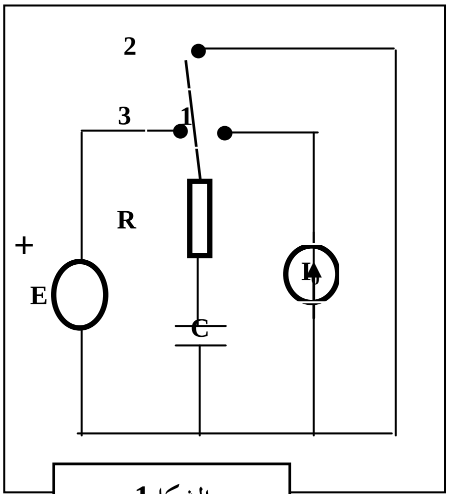
نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل(1) والمكون من:

-مولد تيار شدته ثابتة $I_0 = 0{,}15A$

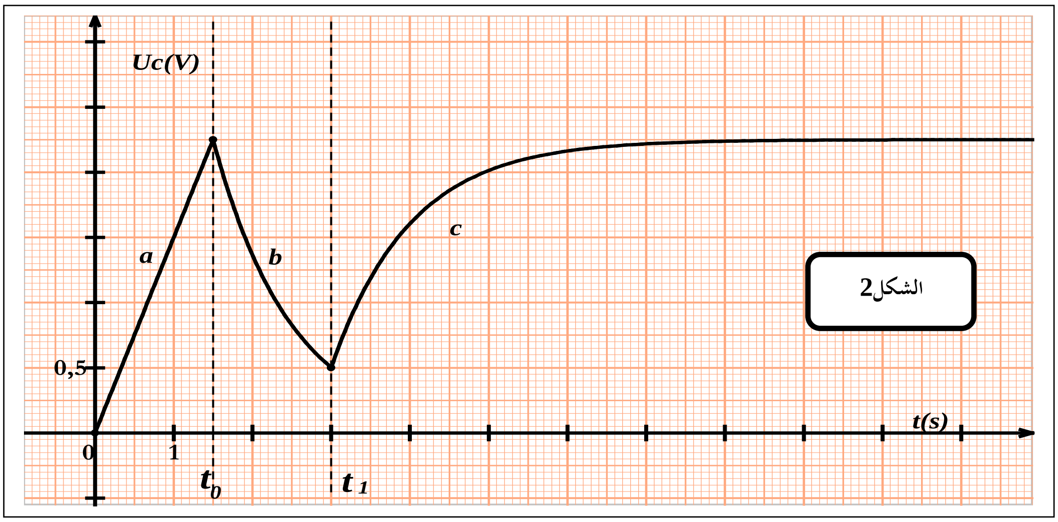
-مولد توتر قوته المحركة الكهربائية E

-مكثفة غير مشحونة سعتها C، ناقل أومي مقاومته R ، بادلة K

نزيح البادلة K ثلاث مرات متتالية وبواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة نتابع تطور التوتر $U_C(t)$ بين طرفي المكثفة فنحصل على المنحنى المبين في الشكل (2)



الشكل1



الشكل2

1- انسب كل جزء (a),(b),(c)من البيان المحصل عليه بوضع البادلة K الموافق له في الشكل (1) مع التعليل

1-البادلة k في الوضع (1)

أ-اعتمادا على البيان (a) أوجد قيمة سعة المكثفة

ب-احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة عند نهاية الشحن

2- البادلة k في الوضع (2)

أ- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $U_C(t)$

ب- ان حل المعادلة التفاضلية لسابقة من الشكل $U_C(t = A.e^{-\frac{t}{\tau}}$ حيثτ, ثابت يطلب تعيين عبارته

جـ- بيّن أن τ يعطى بالعبارة : $\tau = \frac{t_1 - t_0}{ln(\frac{E}{U_1})}$ ثم احسبه

د- استنتج قيمة مقاومة الناقل الأومي R

هـ - اوجد قيمة الطاقة الضائعة بفعل جول في الدارة بين اللحظتين t_1, t_0

3- البادلة في الوضع (3)

أ- جد المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة

ب- يعطى حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $q(t) = \alpha.e^{-\frac{1}{\tau}(t-t_1)} + \beta$

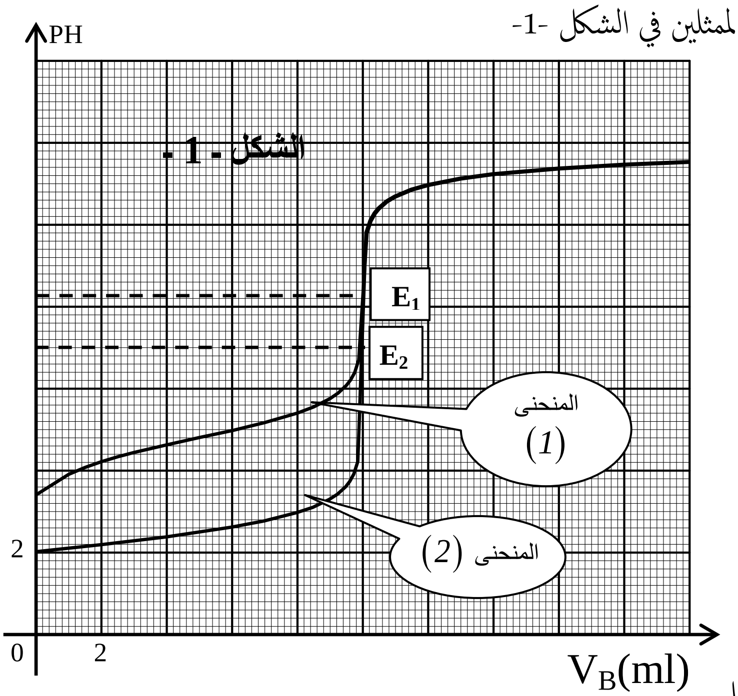
بيّن أن : $\beta = CE \quad ,\alpha = C(U_{t_1} - E)$

التمرين الثاني (7 ن)

- جميع المحاليل مأخوذة عند الدرجة $25^{\circ}C$ ، و الجداء الشاردي للماء $Ke = 10^{-14}$.

- نتوفر على محلولين حمضيين لهما نفس التركيز المولي الابتدائي، C_A و هما محلول حمض كلور الماء (حمض قوي)،$(H_3O^+_{aq}, Cl^-_{aq})$ و محلول حمض الإيثانويكCH_3COOH .

- نعاير على حدى ، حجما V_A=10ml من كل محلول بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+_{aq}, OH^-_{aq}) (أساس قوي) تركيزه المولي C_B=0.01mol/l ، بالاستعانة بجهاز الـ PH متر تمكنا من متابعة تطور PH كل وسط تفاعلي بدلالة الحجم V_B المضاف ، و ببرمجية مناسبة تمكنا من رسم المنحنيين (1) و(2) الممثلين في الشكل -1-



1 ـ أ ـ بين أن المنحني(2) يوافق معايرة محلول حمض كلور الماء .

ب ـ أكتب معادلة التفاعل الموافقة لهذه المعايرة .

جـ ـ باستغلال المنحني (2) جد قيمة التركيز C_A .

2 ـ بين أن حمض الإيثانويك ضعيف .

3 ـ أ ـ أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.

ب ـ أنشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل .

جـ ـ أكتب عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية: (CH_3COOH/CH_3COO^-) بدلالة C_A و$[H_3O^+]$

ثم احسب قيمة الـ PK_a و استنتج قيمة ثات التوازن K للتفاعل.

د ـ جد بيانيا قيمة الـ PK_a للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

هـ - مثل مخطط الصفة الغالبة لحمض الإيثانويك .

4 - بواسطة جهاز قياس الناقلية نتابع تغيرات الناقلية النوعية δ لمعايرة محلول الإيثانوايك .

أ – عبر عن الناقلية النوعية δ للمزيج التفاعلي اثناء عملية المعايرة بدلالة الناقلية المولية الشاردية للشوارد الموجودة في للمزيج التفاعلي و التركيزين C_A و C_B و حجم المزيج التفاعلي .

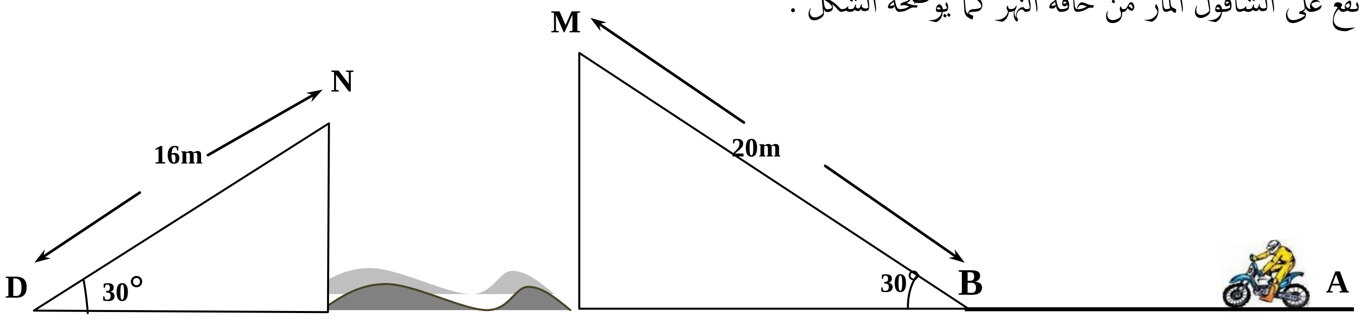
ب – اعط عبارة ثم قيمة الناقلية النوعية δ للمزيج التفاعلي عند نقطة نصف التكافؤ ثم عند التكافؤ .

$$\lambda_{Cl^-} = 7.63ms.m^2/mol$$

$$\lambda_{H_3O^+} = 35.9mS.m^2/mol , \lambda_{CH_3CO_2^-} = 4.1mS.m^2/mol$$

التمرين التجريبي (7 ن)

من أجل إجتياز نهر عرضه 15m ينطلق درّاج بهلواني من السكون على طريق أفقية AB طولها 40m ثمّ تليها طريق BM طولها 20m مائلة بزاوية 30° مع الطريق الأفقية . عند وصول الدرّاج إلى النقطة M ينطلق في الهواء بسرعة V_M محاولا الوصول إلى الضفة الأخرى من النهر التى يوجد فيها مستوي مائل اخر ND طوله 16m يميل عن الأفق بزاوية 30° , بحيث النقطة N تقع على الشاقول المار من حافة النهر كما يوضحه الشكل .



نعتبر قوى الإحتكاك 'F على كل الطريق ثابتة شدتها 80N , وتهمل دافعة أرخميدس ومقاومة الهواء خلال حركة الدرّاج ,

ونعتبر أن (الدرّاج +دراجته) جملة مادية كتلتها 250 kg

1 ـ أثناء الحركة يقدم محرك الدراجة قوة F= 600N .

أ ـ ماهي طبيعة حركة الدرّاج على الطريق AB ، علل .

ب ـ ماهي المدة الزمنية التى يستغرقها المتحرك للوصول الى النقطة B , وماهي سرعته عندئذ .

2 ـ أثناء الصعود على المستوي المائل يقدم محرك الدراجة نفس القوة السابقة F .

أ ـ ماهو تسارع المتحرك أثناء هذه المرحلة .

ب ـ ماهي المدة الزمنية التى يستغرقها المتحرك للوصول الى النقطة M , وماهي سرعته V_M عندئذ .

3 ـ بنفس السرعة المحسوبة V_M يقفز الدرّاج من النقطة M محاولا الوصول الى النقطة N من الضفة الأخرى من النهر

أ ـ أدرس حركة الدرّاج أثناء عملية القفز على المحورين OX و OZ حيث المبدأ O منطبق على النقطة M .

ب ـ أكتب معادلة مسار حركة الدرّاج .

ج – ما هي الشرط التي يجب على الدرّاج ان يحققها كي ينجح في اجتياز النهر و الوصول الى النقطة N

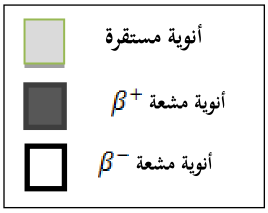
د ـ هل ينجح هذا الدرّاج في اجتياز النهر ؟ إذا كان الجواب بالنفي فماهي القوة التى يجب أن يقدمها محرك الدراجة حتى ينجح في الوصول الى النقطة N وإجتياز النهر .

الموضوع الثاني

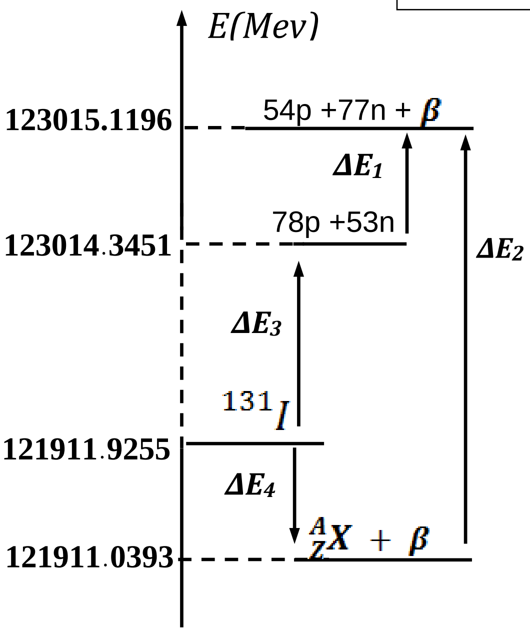
التمرين الأول : (07 نقاط)

يعتبر اليود ضروريا جدا لجسم الانسان ، لأنه يساهم في تكوين هرمونات أساسية عند امتصاصه على مستوى الغدة الدرقية من بين نظائر اليود نجد ^{127}I مستقر و النظيرين ^{123}I و ^{131}I يستعملان في المجال الطبي

معطيات : $N_a = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، زمن نصف عمر ^{123}I $t'_{1/2} = 13.27h$



N					
80	Sb	Te	I	Xe	Cs
79	Sb	te	I	Xe	Cs
78	Sb	te	I	Xe	Cs
77	Sb	Te	I	Xe	Cs
76	Sb	Te	I	Xe	Cs
	51	52	53	54	55	Z



1- اعتمادا على المخطط (N,Z) الممثل في الشكل أعلاه

أ- اكتب معادلة تفكك النواة ^{131}I محدّدا النواة البنت الناتجة $^{A}_{Z}X$ غير المثارة

ب-هل النواة البنت الناتجة مستقرة أم لا ؟

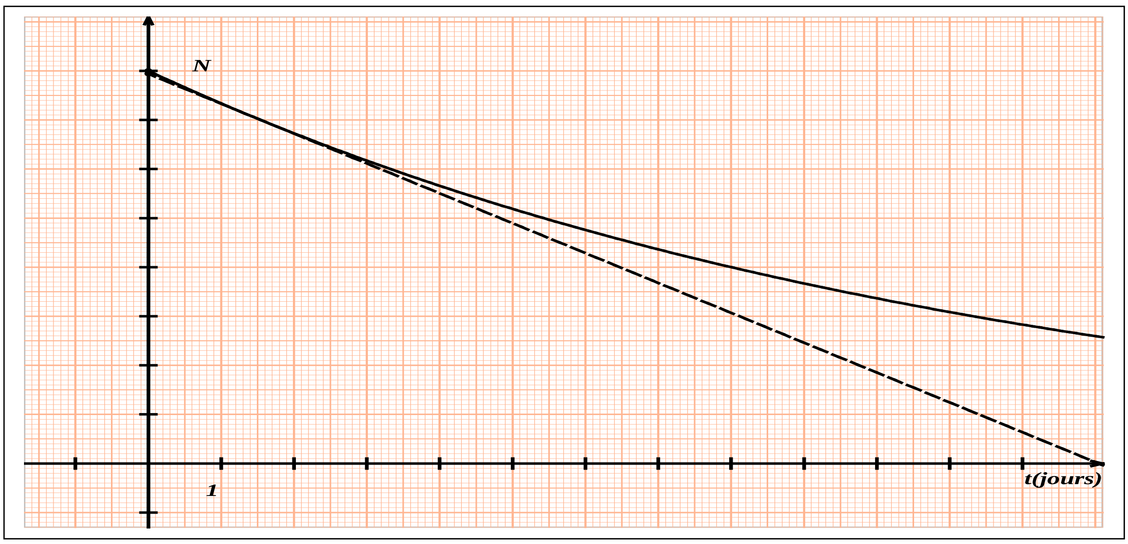
2- انطلاقا من مخطط الطاقة الممثل في الشكل المقابل أوجد :

أ- طاقة الربط لكل من النواتين $^{A}_{Z}X, ^{131}I$

ب- الطاقة الناتجة E_{lib} عن تفكك نواة اليود ^{131}I

3- عينة مشعة ابتدائية من اليود 131 كتلتها $m_0 = 870\mu g$ عند اللحظة t=0

يمثل المنحنى التالي تغيرات عدد الأنوية المشعة من اليود ^{131}I لمتبقية N بدلالة الزمن و المستقيم المرسوم يمثل مماس للبيان عند اللحظة t=1.5jours



أ- احسب N_0عدد الأنوية الإبتدائية في العينة عند اللحظة t=0 ثم استنتج السلم المستعمل على محور التراتيب

ب-عرّف A نشاط عينة مشعة ثم حدّد قيمته عند اللحظة t=1.5jours

جـ- تحقق أن قيمة ثابت النشاط الإشعاعي لليود 131 هي $\lambda = 9{,}91 \times 10^{-7} s^{-1}$

د- احسب المدة الزمنية اللازمة لتفكك 70% من العينة الإبتدائية

هـ- لتكن E'_{lib} الطاقة المحررة من طرف عينة عند اللحظة $t = n.t_{1/2}$. بيّن أن: $E'_{lib} = N_0\left(1 - \frac{1}{2^n}\right).E_{lib}$

4- لتحقق من شكل أو وظيفة الغدة الدرقية ، نجري تصويرا اشعاعيا درقيا باستعمال النظيرين ^{123}I و ^{131}I

أ- لدينا عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة عينتين من هذين النظرين كتلة كل واحدة $m_0 = 870\mu g$

ب-احسب A_0 النشاط الإشعاعي لكل عينة

ت-حدّد المدة الزمنية لكي يكون للعينتين نفس قيمة النشاط الإشعاعي A

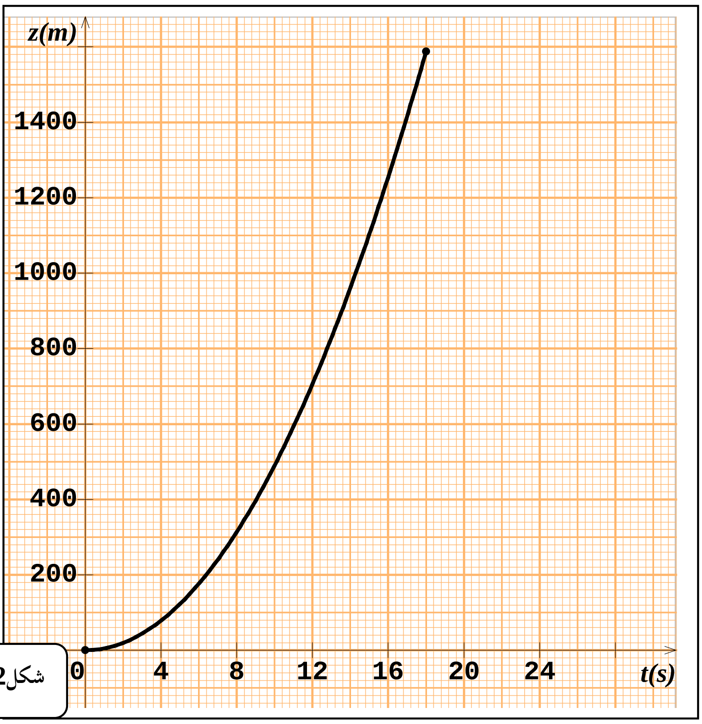
ث-تسلّم السكان القاطنين بجوار المحطات النووية اقراص اليود على شكل يود البوتاسيوم قصد تناولها في حالة حدوث تسرب نووي لليود 131.علّل هذا الإحتياط

التمرين الثاني:(06 نقاط)

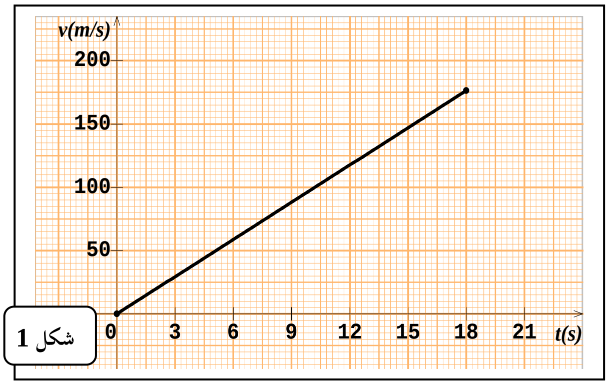
تسقط حبة برد كروية الشكل قطرها D=3cm ، كتلتها m=13g دون سرعة ابتدائية في اللحظة t=0 من النقطة O ترتفع بـ h(m) عن سطح الأرض نعتبرها كمبدأ للمحور الشاقولي (oz)الموجه نحو الأسفل

أولا : نفرض أن حبة البرد تسقط سقوطا حرا .

يمثل البيانان التاليان مخططي السرعة $v(t)$ و الموضع z(t) لمركز عطالة حبة البرد G



شكل2



شكل 1

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حبة البّرد جد المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v(t)$ والموضع z(t) مركز عطالتها.

2- اعتمادا على البيانين حدّد قيمة كل من :

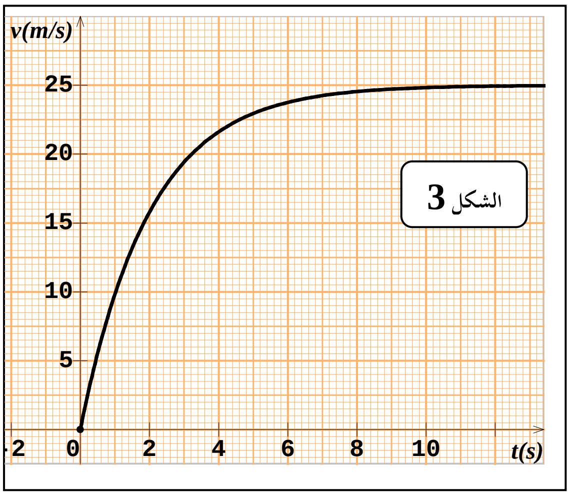
أ- المدة الزمنية للسقوط ب- الإرتفاع الذي سقطت منه حبة البرد

جـ - قيمة السرعة ا لحظة وصولها سطح الأرض . د - شدة الجاذبية الأرضية

3- أوجد حسابيا المسافة التي قطعتها خلال الثانية الأخيرة

4- باستخدام مبدأانحفاظ الطاقة الميكانيكية للجملة (حبة البرد +أرض) جد عبارة سرعة وصول الى سطح الأرض

ثانيا : في الواقع تخضع حبة البرد بالإضافة لقوة ثقلها $\vec{P}$ إلى قوة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ وقوة احتكاك $\vec{f}$ المتناسبة طردا مع مربع السرعة ، حيث $f = k.v^2$ كما يعطي مخطط السرعة $v(t)$ في الشكل 3



1- بالتحليل البعدي حدّد وحدة المعامل k في النظام الدولي للوحدات

2- اكتب عبارة قوة دافعة أرخميدس ثم احسب شدتها وقارنها مع شدة قوة الثقل .ما ذا تستنتج؟

3- بإهمال قوة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$

أ- جد المعادلة التفضلية للحركة ثم بيّن أنه يمكن كتابتها على الشكل: $\frac{dv}{dt} = A - B.v^2$

ب- استنتج العبارة الحرفية للسرعة الحدية v_l التي تبلغها

جـ - جد بيانيا قيمة السرعة الحدية v_l ثم استنتج قيمة k

د - قارن بين السرعتين التي تم حسابها في السؤلين (أولا –2 جـ)و (ثانيا -3-جـ). ما ذا تستنتج؟

المعطيات : الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1.3kg.m^{-3}$ حجم الكرة $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ، $g=9.8m.s^{-2}$

التمرين الثالث (تمرين تجريبي): (07 نقاط)

نقرأ على لصيقة قارورة منظّف تجاري يحتوي على حمض اللاكتيك ذي الصيغة الجزيئية $C_3H_6O_3$ المعلومات التالية :

الكتلة المولية الجزيئية لحمض اللاكتيك: $M(C_3H_6O_3) = 90g.mol^{-1}$

الكتلة الحجمية للمنظف التجاري: $\rho = 1.13kg.L^{-1}$

يفرغ المنظّف التجاري المركز في الجهاز المراد تنظيفه مع التسخين .يستعمل هذا المنظف لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران سخّان مائي والمشكلة أساسا من كربونات الكالسيوم $CaCo_{3(s)}$

من أجل دراسة فاعلية هذا المنظف التجاري وتحديد نسبته المئوية p% ، نحقق التجربتين الأتيتين

التجربة الأولى :

1− نحضر محلولا (S) حجمه $V_s = 500mL$ وتركيزه المولي C_a مخففا 100مرة ، انطلاقا من المنظف التجاري الذي تركيزه المولي C_0.

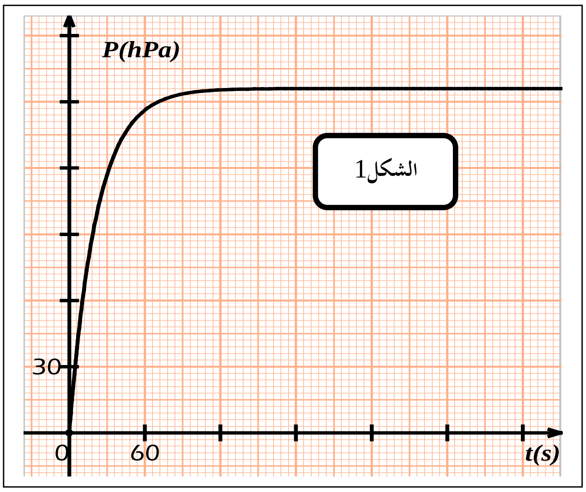
1−1 ما هو حجم المحلول التجاري V_0الواجب استعماله لتحضير المحلول (S)

1−2 اذكر البروتوكول التجريبي اللازم لتحضير المحلول (S)

لدراسة حركية تفاعل حمض اللاكتيك مع كربونات الكالسيوم $CaCo_{3(s)}$ المنمذج بالمعادلة :

$$CaCo_{3(s)} + 2C_3H_6O_{3(aq)} = CO_{2(g)} + Ca^{2+}{}_{(aq)} + 2C_3H_5O_3^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ندخل في دورق حجمه $V = 600mL$ الكتلة m=0,3g من كربونات الكلسيوم $CaCO_3$ ونسكب فيه عند اللحظة t=0 حجما $V_a = 120mL$ من المحلول (s) نقيس في كل لحظة ضغط غاز ثاني أكسيد الفحم $P(CO_2)$ داخل الدورق عند درجة حرارة $25°$ بواسطة لاقط الضغط لجهاز EXAO تحصلنا على البيان الممثل في **الشكل−1**



2−1 في ظروف التجربة يمكن اعتبار الغاز CO_2 مثالي بالاعتماد على جدول التقدم ، أوجد عبارة التقدم x(t) للتفاعل عند اللحظة t بدلالة : $R, P_{CO_2}(t), T, V_{CO_2}$

2−2 حدّد قيمة التقدم النهائي x_f ، ثم اثبت أن هذا التفاعل تام

2−3 حدّد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

2−4 خلال عملية ازالة الترسبات يطلب استعمال المنظف مركزا والتسخين ،ماهواثر هذين العاملين على المدة الزمنية لإزالة الراسب؟

علّل اجابتك. يعطى : R =8.314 SI و $M(CaCO_3) = 100g.mol^{-1}$

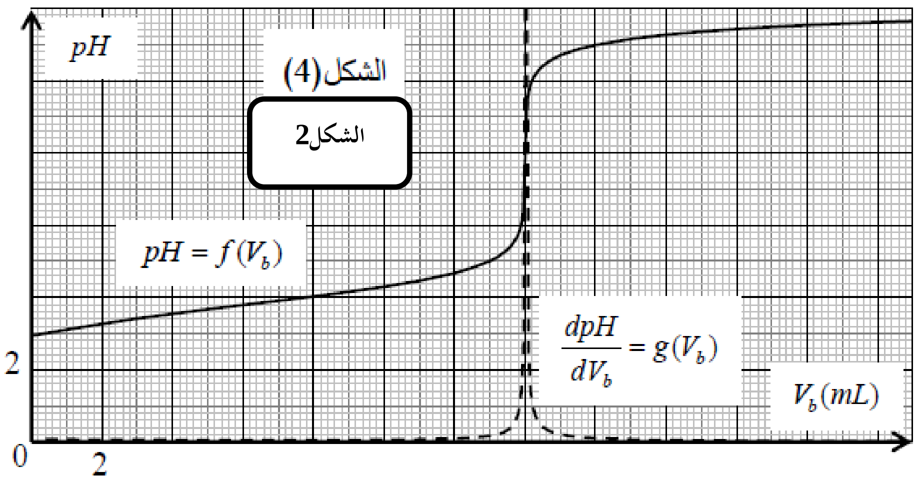
التجربة الثانية :

من أجل تحديد النسبة المئوية الكتلية $P\%$ لحمض اللاكتيك في المنظف التجاري ، نأخذ حجما $V'_a = 5mL$ من المحلول (s) ونضيف إليه 100mL من الماء المقطر ، ثم نعاير المحلول الناتج عن طريق قياس الـpH بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ ذي التركيز المولي $C_b = 0,02mol.L^{-1}$

1− مثّل برسم تخطيطي التركيب التجريبي للمعايرة معينا أسماء امعدات زالمحليل

2 − اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحادث أثناء المعايرة .

3 − يمثل الشكل المنحنيين البيانين: $\frac{dpH}{dV_b} = g(V_b)\,; pH = f(V_b)$



أ− في رأيك ، ما هو سبب اضافة الماء المقطر الى الحجم V'_a ؟ هل يؤثر ذلك على حجم الأساس المسكوب عند التكافؤ؟ علّل .

ب − احسب التركيز المولي c_a ثم استنتج التركيز المولي c_0 للمنظف التجاري.

جـ − احسب كتلة حمض اللاكتيك المتواجدة في 1L من المنظّف التجاري ، ثم استنتج النسبة المئوية P%

− عليكم بالتركيز و الثقة في النفس −

وفقكم الله في امتحان البكالوريا
الأستاذ : ف . نايت بوزيد

تصحيح الموضوع II .

التمرين الأول:

أ- معادلة تفكك:

$$^{131}_{53}I \rightarrow ^{A}_{Z}X + ^{0}_{-1}e$$

نلاحظ ان ^{131}I مشع β^- .

حسب قوانين الانحفاظ لصودي

$53 = Z - 1 \Rightarrow Z = 54$

$131 = A + 0 \Rightarrow A = 131$

$^{131}_{54}Xe$ النواة البنت

$$^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^{0}_{-1}e \ .$$

ب- هل النواة البنت مستقرة أم لا.

$^{131}_{54}Xe$ $\begin{cases} Z = 54 \\ N = A - Z = 131 - 54 = 77. \end{cases}$

حسب مخطط (N,Z) فإن النواة $^{131}_{54}Xe$ $(Z=54 , N=77)$ مستقرة.

2- أ- طاقة ربط ^{131}I ، $^{A}_{Z}X$.

$E_l(^{131}I) = \Delta E_3$

$= 123014,3451 - 121911,9255$

$E_l = 1102,4 \ MeV$

$E_l(^{A}_{Z}X) = |\Delta E_2|$

$= |121911,0393 - 123015,1196|$

$E_l = 1104 \ MeV$

ب- الطاقة المحررة عن تفكك ^{131}I

$E_{Lib} = |\Delta E_1|$.

$= |121911,0393 - 121911,9255|$

$E_{Lib} = 0,88 \ MeV$

3- أ- حساب N_0 :

$N_0 = \frac{m_0}{M} . N_A$ $\quad M = 131 g/mol$

$N_0 = \frac{870.10^{-6} g}{131 g.mol^{-1}} \times 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$N_0 \approx 4.10^{18}$.

استنتاج السلم على محور التراتيب

8 تدريجات $\longrightarrow$ $N_0 = 4.10^{18}$

1 تد $\longrightarrow$ x

$x = \frac{4 \times 10^{18}}{8} = 5 \times 10^{17}$

ب- . هو عدد التفككات الحادثة في وحدة الزمن .

ملاحظة: يجب تحويل الزمن إلى الثانية :

$A = -\frac{dN}{dt}$ $\longleftarrow$ ميل المماس

$A = -\left(\frac{35-4}{(15-0) \times 24 \times 3600}\right) = 3,86.10^{12} \ Bq$

جـ- ثابت النشاط الاشعاعي :

طـ1 :

$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} = 2.10^{18}$

$t_{1/2} = 8 jours$ بيانيا

$\lambda = \frac{\ln 2}{8 \times 24 \times 3600}$ $\quad \lambda = 9,9 \times 10^{-7} s^{-1}$

$A'_0 = \lambda' . N'_0$

$N'_0 = \frac{m_0}{M} \times N_A$

^{123}I $M = 123\ g.mol^{-1}$

$N'_0 = \frac{870.10^{-6}}{123} \times 6,02\times10^{23}$

$N'_0 = 4,26\times10^{18}$

$A'_0 = \frac{\ln 2}{t'_{1/2}} . N_0$

$t'_{1/2} = 13,27\ h = 47772\ s$

$A'_0 = 6,17 . 10^{13}\ Bq$

^{131}I

$A_0 = \lambda . N_0$

$= 9,91.10^{-7} \times 4.10^{18}$

$A_0 = 3,96.10^{12}\ Bq$

كي يكون للعينتين نفس النشاط

$A(t)_{^{131}I} = A(t)_{^{123}I}$

$A_0 e^{-\lambda t} = A'_0 e^{-\lambda' t}$

$\frac{e^{-\lambda t}}{e^{-\lambda' t}} = \frac{A'_0}{A_0}$

$e^{(\lambda' - \lambda)t} = \frac{A'_0}{A_0}$

$(\lambda' - \lambda)t = \ln\left(\frac{A'_0}{A_0}\right)$

$t = \frac{\ln\left(\frac{A'_0}{A_0}\right)}{\lambda' - \lambda}$; $\lambda' = \frac{\ln 2}{t'_{1/2}}$

المدة اللازمة لتفكك 70% :

تفكك 70% يعني بقاء 30% من الأنوية المشعة.

$N_0 \longrightarrow 100\ \%$

$N(t) \longrightarrow 30\ \%$

$N(t) = \frac{N_0 \times 30}{100} = 0,3 N_0$

من قانون التناقص الإشعاعي

$N(t) = N_0\ e^{-\lambda t}$

$0,3 N_0 = N_0\ e^{-\lambda t}$

$e^{-\lambda t} = 0,3$

$-\lambda t = \ln 0,3$

$t = -\frac{\ln 0,3}{\lambda}$ $t = 1,21\times10^{6}\ s$

$t = 14\ jours$

هـ) اثبات العلاقة:

يجب البحث عن عدد التفككات

التي حدثت خلال $t = n . t_{1/2}$.

$N(t) = N_0\ e^{-\lambda t}$

$= N_0\ e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times n\ t_{1/2}}$

$N(t) = N_0\ e^{-n \ln 2} = \frac{N_0}{(e^{\ln 2})^n} = \frac{N_0}{2^n}$

$N_{\text{المتفككة}} = N_{0\,\text{الابتدائية}} - N(t)_{\text{المتبقية}}$

$= N_0 - \frac{N_0}{2^n} = N_0\left(1 - \frac{1}{2^n}\right)$

1 تفكك $\xrightarrow{\text{يحرر}}$ E_{Lib}

N تفكك $\xrightarrow{\text{يحرر}}$ E'_{Lib}

$E'_{Lib} = N\ E_{Lib}$

$= N_0\left(1 - \frac{1}{2^n}\right) E_{Lib}$

3/6

$\lambda' = 1,46 \cdot 10^{-5} s^{-1}$

$t = 2,02 \cdot 10^{5} s$ $t = 56 h$

لتعيين إشعاع الشع ^{131}I ← $t = 2 jours, 8 h$

التمرين الثاني :

الجملة : حبة البرد

المعلم : مرتبط بسطح الأرض نعتبره غاليليا .

$\vec{P}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$\sum \vec{F}_{ex} = m\vec{a}$

$\vec{P} = m\vec{a}$

$mg = ma \Rightarrow a = g$

$\frac{dv}{dt} = g \Rightarrow v = gt + v_0$

$v = \frac{dz}{dt} = gt + v_0 \Rightarrow z = \frac{1}{2}gt^2 + v_0 t + z_0$

2 - تحديد المدة الزمنية للسقوط

من البيان :

$\Delta t = 18 s$

الإرتفاع الذي سقطت منه :

$h = 1600 m$

قيمة سرعة الحبة وصولها سطح الأرض :

$v = v_{max} = 175 m.s^{-1}$

قيمة الجاذبية الأرضية :

$v = g \cdot t \Rightarrow g = \frac{v}{t}$

$g = 9,7 m s^{-2}$

3 - المسافة التي قطعتها خلال الثانية الأخيرة .

$z(t_2 = 18) = \frac{1}{2} g t_2^2$

$z(t_1 = 17) = \frac{1}{2} g t_1^2$

$d = z(t = 18s) - z(t = 17s)$

$d = \frac{1}{2} g (t_2^2 - t_1^2)$

$d = 170 m$

4 - حسب مبدأ انحفاظ الطاقة الميكانيكية

الجملة (حبة البرد + أرض)

$(E_{PP_0} + E_{C_0}) = (E_{PP_f} + E_{C_f})$

(0, $t=0$; h; 0, t_f)

$m g h = \frac{1}{2} m v_f^2$

$v_f = \sqrt{2 g h}$

II -

1 - وحدة K :

$f = K \cdot v^2$ $K = \frac{f}{v^2}$

$[f] = N = kg \cdot m \cdot s^{-2}$

$[f] = [M] \cdot [L] \cdot [T]^{-2}$

$[v^2] = [L]^2 \cdot [T]^{-2}$

$\frac{[f]}{[v^2]} = \frac{[M]}{[L]} = [M] \cdot [L]^{-1}$

$= kg \cdot m^{-1}$

2 - عبارة قوة دافعة أرخميدس

$\pi = \rho \times V \times g$

$\pi = \rho \times \frac{4}{3} \pi \cdot r^3 \times g$

$\pi = 1,8 \cdot 10^{-4} N$

$P = m \cdot g$ $(P = 0{,}1274\,N)$

$\frac{P}{\Pi} = 707{,}8$

شدة قوة الثقل أكبر من شدة دافعة أرخميدس
بـ 707 مرة ، يمكن اهمال دافعة أرخميدس
أمام الثقل .

3 - المعادلة التفاضلية :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حبة البرد
في معلم مرتبط بسطح الأرض

$\sum \vec{F}_{ex} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$

بالاسقاط على محور الحركة $(z'z)$

$mg - Kv^2 = m\frac{dv}{dt}$

$$\frac{dv}{dt} = g - \frac{K}{m}v^2$$

ب - عبارة v_L :

في النظام الدائم

$v = v_L =$ ثابت $\frac{dv}{dt} = 0$

$$0 = g - \frac{K}{m}v_L^2 \Rightarrow v_L = \sqrt{\frac{mg}{K}}$$

جـ - قيمة السرعة الحدية :

من البيان

$v_L = v_{max} = 25\,m.s^{-1}$

استنتاج قيمة K :

$K = \frac{mg}{v_L^2}$

الاستنتاج : لا يمكن اهمال تأثير
احتكاك الهواء على حبة البرد .

التمرين الثالث .

1 - الحجم V_0 :

من قانون معامل التمديد $F = \frac{V}{V_0}$

$V_0 = \frac{V}{F}$ $(V_0 = 5\,mL)$.

البروتوكول التجريبي

- بواسطة ماصة عيارية $5mL$ مزودة بإجاصة مص نسحب $5mL$ من المحلول التجاري
- نفرغ محتوى الماصة في حوجلة عيارية $100mL$ بها كمية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم بالماء المقطر الى خط العيار
- نسد الحوجلة ونقوم برجها كي يتجانس المحلول

2 . 1 . عبارة التقدم :

$CaCO_3 + 2C_3H_6O_3 = CO_2 + Ca^{2+} + 2C_3H_5O_3^- + H_2O$

ح.ابتدائية	$n_0 = \frac{m}{M}$	$n'_0 = C_a V_a$	0	0	0
ح.انتقالية	$n_0 - x$	$C_aV_a - 2x$	x	x	$2x$
ح.نهائية	$n_0 - x_f$	$C_aV_a - 2x_f$	x_f	x_f	$2x_f$

من جدول التقدم : $n_{CO_2}(t) = x(t)$.

$$\frac{P_{CO_2} V_{CO_2}}{R.T} = x(t)$$

من البيان :

$P_{CO_2f} = 156\,hpa$

علما : $1\,hpa = 100\,pa$

$P_{CO_2f} = 15600\,pa$.

$T = 25 + 273 = 298\,K$

$V_{CO_2} = V_{كلي} - V_{محلول}$

$= 600 - 120 = 480\,mL = 480.10^{-6}\,m^3$

$x_f = \dfrac{P_{CO_2 f} \cdot V_{CO_2}}{R \cdot T}$

$x_f = \dfrac{15600 \times 480.10^{-6}}{8{,}314 \times 298} = 3.10^{-3}\,mol$

$x_f = 3 \times 10^{-3}\,mol$

- لإثبات أن التفاعل تام يكفي أن نبين اختفاء أحد المتفاعلين.

في جدول التقدم من الحالة النهائية

$n_0 - x_f = ?$

$n_0 = \dfrac{m}{M} = \dfrac{0{,}3}{100} = 3.10^{-3}\,mol$

$3.10^{-3} - 3.10^{-3} = 0$

ومنه اختفى $CaCO_3$ إذن التفاعل تام

2.3 - زمن نصف التفاعل:

$x(t_{1/2}) = \dfrac{x_f}{2}$

$\dfrac{P_{CO_2}(t_{1/2}) \times V_{CO_2}}{R \cdot T} = \dfrac{\dfrac{P_{CO_2 f} \times V_{CO_2}}{R \cdot T}}{2}$

$P_{CO_2}(t_{1/2}) = \dfrac{P_{CO_2 f}}{2} = 78\,hpa$

بإسقاط هذه القيمة على البيان نجد:

$t_{1/2} = 15\,s$

تقبل القيم من ($12\,s$ الى $18\,s$).

2.4 : تأثير العاملين:

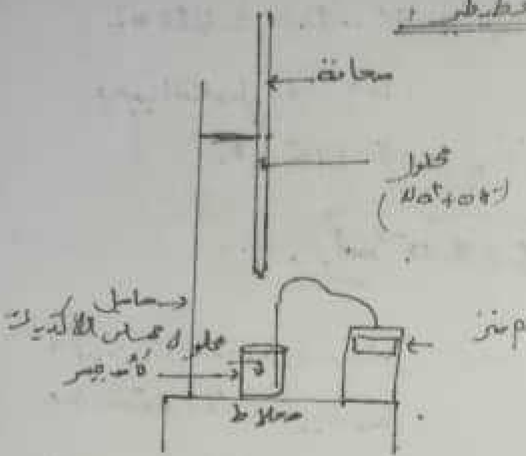
التسخين: يعمل على تسريع التفاعل

تركيز المتفاعلات كلما كان أكبر كان التفاعل أسرع. فهما عاملان حركيان

وعليه فإن المدة الزمنية لإزالة الراسب تكون أقل.

التجربة الثانية

1- رسم تخطيطي:



2- معادلة تفاعل المعايرة:

$C_3H_6O_3\,(aq) + OH^-\,(aq) = C_3H_5O_3^-\,(aq) + H_2O\,(l)$

3- سبب إضافة الماء لغمر مسبار الـ pH متر

لأن $5\,mL$ قليلة

لا يؤثر على حجم التكافؤ لأن التكافؤ يتعلق بكمية المادة (عدد المولات لا يتغير من كمية المادة).

ب- حساب C_a:

عند التكافؤ

$C_aV_a = C_bV_{bE}$

من منحنى المعايرة:

$V_{BE} = 14\,mL$

- باستعمال طريقة المماسين المتوازيين.
- أو أعظم قيمة $\dfrac{dpH}{dV_B}$ توافق V_{BE}.

$C_a = \dfrac{C_bV_{bE}}{V_a}$

$C_a = 5{,}6 \times 10^{-2}\,mol.L^{-1}$

حساب C_0 :

من معامل التمديد :

$$F = \frac{C_0}{C_a}$$

$$C_0 = F \cdot C_a$$

$$C_0 = 5,6\ mol.L^{-1}$$

- كتلة حمض اللاكتيك المتواجدة في 1L

$$m = C.V.M$$

$$m = 5,6 \times 1 \times 90 = 504g$$

$$m = 504\ g$$

النسبة المئوية للنقاوة :

$$m_{\text{منظف}} = \rho \times V$$

$$= 1,13\ Kg/L \times 1L$$

$$= 1,13\ Kg$$

$$m_{\text{منظف}} = 1130\ g$$

$$m_{\text{منظف}} \longrightarrow 100\%$$

$$m_{\text{حمض}} \longrightarrow P\%$$

$$P\% = \frac{m_{\text{حمض}}}{m_{\text{منظف}}} \times 100$$

$$P\% = 44,6\%$$